

# 대한민국 특허청

## KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto  
is a true copy from the records of the Korean Intellectual  
Property Office.

출원번호 : 10-2002-0066583  
Application Number PATENT-2002-0066583

출원년월일 : 2002년 10월 30일  
Date of Application OCT 30, 2002

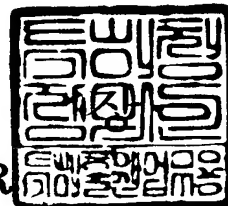
출원인 : 엘지.필립스 엘시디 주식회사  
Applicant(s) LG.PHILIPS LCD CO., LTD.



2003      년      02      월      06      일

특      허      청

COMMISSIONER



## 【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0003
【제출일자】	2002. 10. 30
【발명의 명칭】	액정표시장치 및 그 제조방법
【발명의 영문명칭】	Liquid Crystal Display and Fabricating Method Thereof
【출원인】	
【명칭】	엘지 . 필립스 엘시디 주식회사
【출원인코드】	1-1998-101865-5
【대리인】	
【성명】	김영호
【대리인코드】	9-1998-000083-1
【포괄위임등록번호】	1999-001050-4
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김홍철
【성명의 영문표기】	KIM, Hong Chul
【주민등록번호】	720504-1905821
【우편번호】	431-051
【주소】	경기도 안양시 동안구 비산1동 530-27번지
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	최석원
【성명의 영문표기】	CHOI, Suk Won
【주민등록번호】	710813-1047726
【우편번호】	431-050
【주소】	경기도 안양시 동안구 비산동 셋별아파트 616-1103
【국적】	KR
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대 리인 호 (인) 김영

**【수수료】**

【기본출원료】	20	면	29,000	원
---------	----	---	--------	---

【가산출원료】	7	면	7,000	원
---------	---	---	-------	---

【우선권주장료】	0	건	0	원
----------	---	---	---	---

【심사청구료】	0	항	0	원
---------	---	---	---	---

【합계】	36,000	원		
------	--------	---	--	--

**【첨부서류】**

1. 요약서·명세서(도면)\_1통

**【요약서】****【요약】**

본 발명은 휘도를 향상시킬 수 있는 액정표시장치 및 그 제조방법에 관한 것이다.

이 액정표시장치는 상판과 하판 사이에 주입되는 액정과, 상판 상에 형성된 배향막과, 하판 상에 형성된 배향막을 구비하고, 상판의 배향막과 하판의 배향막 중 어느 하나만이 액정의 초기 배향방향을 결정하기 위하여 배향처리되는 것을 특징으로 한다. 그리고 상기 액정표시장치의 제조방법은 상판과 하판 각각에 배향막을 인쇄하는 단계와, 상판의 배향막과 상기 하판의 배향막 중 어느 하나만을 배향처리하는 단계와, 상판과 하판을 합착하는 단계와, 합착된 상판과 하판 사이에 액정을 주입하는 단계를 포함한다.

**【대표도】**

도 9

**【명세서】****【발명의 명칭】**

액정표시장치 및 그 제조방법{Liquid Crystal Display and Fabricating Method Thereof}

**【도면의 간단한 설명】**

도 1은 브이 스위칭 모드의 강유전성 액정의 전압 대 투과율특성을 나타내는 그래프.

도 2는 하프 브이 스위칭 모드의 강유전성 액정의 상전이 과정을 나타내는 도면.

도 3은 하프 브이 스위칭 모드의 강유전성 액정에 있어서 전계 배향여부에 따른 분자배열의 변화를 나타내는 도면.

도 4a 및 도 4b는 하프 브이 스위칭 모드의 전압 대 투과율특성을 나타내는 그래프.

도 5는 전계 배향시의 전기장과 구동시 인가되는 전기장에 반응하는 하프 브이 스위칭 모드의 강유전성 액정을 나타내는 도면.

도 6은 배향막의 배향방향에 따른 하프 브이 스위칭 모드 강유전성 액정의 배열을 나타내는 도면.

도 7은 도 6에 도시된 강유전성 액정의 배열에 따른 전압에 대응하는 광투과율을 나타내는 도면.

도 8은 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치를 나타내는 도면.

도 9는 도 8에 도시된 강유전성 액정의 배열을 나타내는 도면.

도 10a 및 도 10b는 종래와 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치의 화질을 나타내는 도면.

도 11은 종래와 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치의 전압에 대응하는 광투광율을 나타내는 도면.

#### <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

10 : 상판      12 : 컬러필터

14 : 공통전극      16, 26 : 배향막

20 : 하판      22 : 화소전극

24 : TFT

#### 【발명의 상세한 설명】

#### 【발명의 목적】

#### 【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<17>      본 발명은 액정표시장치에 관한 것으로, 특히 휘도와 콘트라스트비를 향상시킬 수 있는 액정표시장치 및 그 제조방법에 관한 것이다.

<18>      통상적으로, 액정표시장치(Liquid Crystal Display : LCD)는 비디오 신호에 대응하여 액정에 전계를 인가하여 액정의 배열상태를 제어하여 광투과율을 비디오 신호에 따라 조절함으로써 화상을 표시한다.

- <19> 액정표시장치에 사용되는 액정은 유동성, 탄성의 성질을 함께 가지는 액체와 고체의 중간상태이다. 현재까지 액정표시장치에 가장 많이 적용되고 있는 액정셀은 트위스티드 네마틱 모드(Twisted Nematic Mode : TN mode)이다. 이러한 트위스티드 네마틱 모드의 응답속도는 액정 재료의 물성과 셀갭 등에 의해 달라질 수 있지만 동영상의 한 프레임기간(NTSC : 16.67ms)보다 길다. 이 때문에 트위스티드 네마틱 모드의 액정표시장치는 동영상을 표시함에 있어서 표시화상이 흐릿하게 보이게 되는 모션블러링(Motion Burring) 현상이나 윤곽이 끌리는 테일링(Tailing) 현상이 심하게 나타나게 된다.
- <20> 이에 비하여, 강유전성 액정(Ferroelectric Liquid Crystal ; FLC)이 주입된 액정셀은 트위스티드 네마틱 모드의 액정셀과 다른 모드의 액정셀에 비하여 응답속도가 빠르기 때문에 동영상 구현에 유리하다. 강유전성 액정은 외부 전기장이 없어도 영구적인 분극 즉, 자발분극(Spontaneous Polarization)하는 성질을 가지므로 외부 전기장이 인가되면 외부전기장과 자발분극의 상호 작용에 의해 빠르게 회전하게 되므로 다른 모드의 액정에 비하여 응답속도가 수백배에서 수천배까지 빠르게 된다.
- <21> 강유전성 액정은 전기적, 자기적 성질이 같은 영역의 층구조를 이루며, 전계에 반응하여 가상의 콘(cone)의 외곽선을 따라 회전하면서 구동한다. 또한, 강유전성 액정은 액정 자체가 면내 스위칭 특성(In Plane Switching)을 가지므로 특별한 전극구조나 보상 필름이 필요없이 광시야각을 구현할 수 있다. 이러한 강유전성 액정에는 전기장의 극성에 응답하여 반응하는 특성에 따라 브이 스위칭 모드(V-Switching mode)와 하프 브이 스위칭 모드(Half V-Switching mode)로 나뉘어진다.

<22> 브이 스위칭 모드의 강유전성 액정셀은 온도가 낮아지면서 등방상(Isotropic Phase) → 스멕틱 A상(Smectic A Phase :  $S_A$ ) → 스멕틱 X상(Smectic X Phase :  $Sm X^*$ ) → 결정(Crystal)으로 열역학적인 상전이가 이루어진다. 여기서, 등방상에서 액정분자들은 방향성과 위치질서가 없는 상태이며, 스멕틱 A 상에서 액정분자들은 가상의 층으로 분리되며 그 가상의 층에 수직하게 정렬되고 위아래에서 대칭성을 가지게 된다. 그리고 스멕틱 X 상에서 액정분자들은 스멕틱 A 상과 결정상태의 중간상태를 가진다. 스멕틱 X 상으로 액정분자가 상전이된 브이 스위칭 모드의 강유전성 액정셀은 도 1과 같이 정극성의 외부 전압(+V)과 부극성의 외부 전압(-V)에 반응하여 배열상태가 변화됨으로써 입사광의 광투과율(T)을 높이게 된다.

<23> 그런데 브이 스위칭 모드의 강유전성 액정셀은 고속응답특성과 광시야각특성을 가지는 장점이 있지만 자발분극값이 크기 때문에 액정셀을 구동하기 위한 유효전력이 높고 데이터전압을 유지하기 위한 스토리지 캐패시터(Storage Capaciter)의 정전용량값이 그만큼 커지는 단점이 있다. 이에 따라, 브이 스위칭 모드의 액정셀은 액정표시장치의 소비전력을 크게 하고 보조 캐패시터의 전극면적을 크게 하므로 개구율을 떨어뜨리는 문제점을 가진다.

<24> 이에 비하여, 하프 브이 스위칭 모드의 강유전성 액정셀은 고속응답특성과 광시야각특성을 가질뿐 아니라 정전용량값이 비교적 작기 때문에 동화상을 표시하기에 유리하고 액정표시장치의 구현에 더 적합하다. 하프 브이 스위칭 모드의 강유전성 액정셀은 도 2와 같이 등방상에서 네마틱상(Nematic phase:  $N^*$ )으로 상전이를 유발하는 전이온도( $T_{ni}$ ) 이하의 온도, 네마틱상( $N^*$ )에서 스멕틱 C상(Smectic C Phase :  $Sm C^*$ )으로 상전이를 유발하는 전이온도( $T_{sn}$ ), 스멕틱 C상( $Sm C^*$ )에서 결정으로 상전이를 유발하는 전이온



도(Tcs)로 온도가 낮아지면서 등방상(isotropic) → 네마틱상(N\*) → 스멕틱 C\*상 (Smectic C Phase : Sm C\*) → 결정(Crystal)으로 열역학적인 상전이가 이루어진다.

<25> 이러한 강유전성 액정의 상전이 과정과 관련하여 하프 브이 스위칭 모드의 액정셀을 제작하는 방법을 도 3과 결부하여 상세히 설명하면 다음과 같다. 방향성과 위치질서가 없는 등방상의 초기온도에서 평행 배향된 셀 내에 강유전성 액정이 주입된다. 이 등방상의 온도에서 소정 온도까지 낮아지게 되면 강유전성 액정이 배향방향에 대하여 평행하게 배향되는 네마틱상(N\*)이 된다. 네마틱상(N\*)에서 서서히 온도를 더 내리면서 액정셀 내부에 충분한 전기장을 인가하면 네마틱상(N\*)의 강유전성 액정은 스멕틱 C상(Sm C\*)으로 상전이하면서 강유전성 액정의 자발분극 방향이 셀 내부에 형성된 전기장 방향과 일치하게 배열된다. 그 결과, 액정셀 내에서 강유전성 액정은 평행 배향 처리되었을 때의 가능한 두 가지 분자배열 방향 중에서 전계 배향시 인가한 전기장 방향과 자신의 자발분극 방향이 일치하게 되며 전체적으로 균일한 배향 상태를 가지게 된다. 한편, 전계 배향과정이 없으면 네마틱상(N\*)에서 스멕틱 C상(Sm C\*)으로 상전이하면서 층이 다른 두 가지 분자배열이 랜덤하게 나타나게 된다. 이렇게 강유전성 액정의 분자배열이 랜덤한 상태가 되면 강유전성 액정을 균일하게 제어할 수 없게 된다. 이 때문에 하프 브이 모드의 강유전성 액정셀은 온도를 내리면서 수[V] 정도의 낮은 직류전압(DC Voltage)을 인가하여 강유전성 액정을 네마틱상(N\*)에서 스멕틱 C상(Sm C\*)으로 상전이지킴으로써 강유전성 액정을 단안정 상태(monostable state)로 배열되게 한다. 도 3에서 "X"는 도면과 수직으로 들어가는 방향으로 일치하는 강유전성 액정의 자발분극 방향과 전기장 방향을 나타낸다.

- <26> 이러한 하프 브이 스위칭 모드의 강유전성 액정셀이 적용된 액정표시장치는 수직으로 전기장을 인가하기 위한 전극이 상판과 하판에 형성되며 상판과 하판에 서로 직교하는 편광자가 배치된다.
- <27> 도 4a 및 도 4b는 하프 브이 스위칭 모드의 강유전성 액정셀에서 전압에 따른 광투과율의 변화를 나타내는 그래프이다.
- <28> 도 4a를 참조하면, 하프 브이 스위칭 모드의 강유전성 액정셀은 부극성의 전압(-V) 또는 부극성의 전기장에 의해 전계 배향되면 정극성의 전압(+V)이 인가된 경우에만 입사광의 편광방향을 90°변환함으로써 입사광을 투과시키고 부극성의 전압(-V)이 인가되면 입사광의 편광방향을 유지시켜 입사광을 거의 차단하게 된다. 광투과율은 정극성의 전기장(E(+))의 세기에 비례하여 증가되고 전기장(E(+))의 세기가 소정의 문턱치 이상으로 커지면 최대 값으로 유지된다. 이와 반대로 정극성의 전압(+V) 또는 정극성의 전기장에 의해 하프 브이 스위칭 모드의 강유전성 액정셀이 전계 배향되면 그 하프 브이 스위칭 모드의 강유전성 액정셀은 도 4b와 같이 부극성의 전압(-V)이 인가된 경우에만 입사광을 투과시키고 정극성의 전압(+V)이 인가되면 입사광을 거의 차단하게 된다. 이를 도 5를 결부하여 상세히 설명하기로 한다.
- <29> 도 5는 부극성 전기장을 하프 브이 스위칭 모드의 강유전성 액정셀에 인가하여 전계 배향할 때의 강유전성 액정 배열과 정극성 및 부극성의 외부 전기장이 인가될 때의 강유전성 액정 배열의 변화를 나타낸다.
- <30> 도 5를 참조하면, 하프 브이 스위칭 모드의 강유전성 액정셀이 부극성의 외부 전기장(E(-))에 의해 전계 배향되면 강유전성 액정의 자발분극방향( $P_s$ )은 부극성의 외부 전기장(E(-))과 일치하는 방향으로 균일하게 배향된다. 이렇게 전계 배향된 후에 하프 브

이 스위칭 모드의 강유전성 액정셀에 정극성의 외부 전기장( $E(+)$ )이 인가되면 강유전성 액정의 배열이 바뀌어 그 자발분극방향( $P_s$ )이 정극성의 외부 전기장( $E(+)$ )과 일치하게 된다. 이 때 액정표시장치의 하판으로부터 입사된 입사광의 편광방향은 배열이 바뀐 강유전성 액정에 의해 출사측 즉, 상판의 편광자의 편광방향으로 변환되고 입사광은 상판을 통하여 투과된다. 이에 비하여 하프 브이 스위칭 모드의 강유전성 액정셀에 부극성의 외부 전기장( $E(-)$ )이 인가되거나 외부 전기장이 인가되지 않으면 강유전성 액정의 배열이 초기 배열 상태를 그대로 유지하여 입사광은 편광방향을 유지하여 강유전성 액정에 의해 차단된다.

<31> 그런데 하프 브이 스위칭 모드의 강유전성 액정셀은 배향방향에 대하여 액정분자들의 장축방향이 다소 틸트(tilt)되어 빛샘을 유발하는 문제점을 가진다. 강유전성 액정셀의 배향막 형성시 상부 배향막과 하부 배향막을 정반대 방향으로 배향처리하게 된다. 이 때, 도 6의 (a)와 (b)에 도시된 바와 같이 상/하판의 강유전성 액정분자들 각각은 배향막의 배향방향에 대하여 오른쪽 방향으로 틸트되어진다. 여기서, 배향방향에 대한 강유전성 액정분자의 초기틸트각(pre-tilt angle :  $\theta$ )은 약  $5^\circ$  정도가 된다. 합착된 상/하판에서 강유전성 액정분자들의 배열상태를 살펴보면 상/하판 합착시 상판을 뒤집게 되므로 도 6의 (c)와 같은 배열을 가지게 된다. 이후, 상판과 하판의 바깥면 각각에 광축이 상호 직교하는 편광자를 부착하고 전압에 따른 광투과율 특성을 살펴보면, 강유전성 액정셀이 노멀리 블랙 모드(normally black mode)인 경우 전압이 인가되지 않았을 때 강유전성 액정셀은 광을 투과시키지 않는 블랙 상태를 유지하여야 하는데 배향막 표면의 틸트된 강유전성 액정분자들에 의하여 광이 투과되어 블랙 상태보다 밝은 밝기를 가지게 된다. 예를 들어, 강유전성 액정셀 초기 배향시 부극성의 전압( $-V$ )을 인가한 경우, 강

유전성 액정셀은 도 7에 도시된 바와 같이 정극성의 전압(+V)에 반응하여 동작하게 되고, 정극성의 전압(+V)의 변화에 따라 광투과율(T)이 변화되는 것을 알 수 있다. 그런데, 상기에 서술한 바와 같이 강유전성 액정분자들이 배향방향에 대하여 소정 틸트각( $\theta$ )을 가지게 되면 전압이 인가되지 않으면 빛이 투과되지 않는 도 4a와 같은 노말리 블랙 모드에서 강유전성 액정셀이 0V와 부극성의 전압(-V)에 대하여 광을 차단하지 못하고 약간의 광을 투과시키게 되며 정극성의 전압(+V)에 대하여 충분한 양의 광을 투과시키지 못한다. 이 때문에 종래의 강유전성 액정표시장치는 블랙표시시에도 빛샘현상이 발생하여 콘트라스트비가 나쁘며 휘도가 떨어지고 나아가, 그레이 스케일 구현이 어려운 단점이 있다.

#### 【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<32> 따라서, 본 발명의 목적은 휘도와 콘트라스트비를 향상시킬 수 있는 강유전성 액정표시장치 및 그 제조방법을 제공하는 데 있다.

#### 【발명의 구성 및 작용】

<33> 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명에 따른 액정표시장치는 각각 전극이 형성된 상판과 하판 사이에 주입되는 액정과, 상판 상에 형성된 배향막과, 하판 상에 형성된 배향막을 구비하고, 상판의 배향막과 하판의 배향막 중 어느 하나만이 액정의 초기 배향 방향을 결정하기 위하여 배향처리되는 것을 특징으로 한다.

<34> 상기 액정은 강유전성 액정인 것을 특징으로 한다.

- <35>      상기 액정은 하프 브이 스위칭 모드의 강유전성 액정인 것을 특징으로 한다.
- <36>      상기 상판과 하판 사이의 셀갭은  $1.4\mu\text{m} \sim 1.5\mu\text{m}$ 인 것을 특징으로 한다.
- <37>      본 발명에 따른 액정표시장치는 상판의 외부면과 상기 하판의 외부면에 각각 부착된 편광판을 더 구비한다.
- <38>      본 발명에 따른 액정표시장치의 제조방법은 각각 전극이 형성된 상판과 하판 각각에 배향막을 인쇄하는 단계와, 상판의 배향막과 상기 하판의 배향막 중 어느 하나만을 배향처리하는 단계와, 상판과 하판을 합착하는 단계와, 합착된 상판과 하판 사이에 액정을 주입하는 단계를 포함한다.
- <39>      본 발명에 따른 액정표시장치의 제조방법은 액정을 주입하면서 전계를 인가하여 액정을 전계 배향하는 단계를 더 포함한다.
- <40>      본 발명에 따른 액정표시장치의 제조방법은 상판의 외부면과 상기 하판의 외부면에 각각 부착된 편광판을 더 포함한다.
- <41>      본 발명에 따른 액정표시장치 및 그 제조방법에 있어서 편광판들 중에서 적어도 어느 하나의 편광판의 투과축은 상기 배향막의 배향방향과  $1^\circ$  내지  $10^\circ$  사이의 각도 범위 내에서 틀어지는 것을 특징으로 한다.
- <42>      본 발명에 따른 액정표시장치 및 그 제조방법에 있어서 편광판의 투과축과 상기 배향막의 배향방향 사이의 각도는  $3^\circ$  내지  $7^\circ$ 사이인 것을 특징으로 한다.
- <43>      상기 목적 외에 본 발명의 다른 목적 및 특징들은 첨부한 도면들을 참조한 실시예에 대한 설명을 통하여 명백하게 드러나게 될 것이다.

- <44> 이하, 도 8 내지 도 11을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 설명하기로 한다.
- <45> 도 8을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치는 상부기관(10) 상에 적층된 컬러필터 어레이(Color filter array : 12), 공통전극(14) 및 상부 배향막(16)을 포함한 상판과, 하부기관(20) 상에 적층된 TFT 어레이(24), 화소전극(22) 및 하부 배향막(26)을 포함한 하판과, 상기 상판과 하판 사이에 주입되는 강유전성 액정(18)을 구비한다. 상기 상판과 하판 사이에는 강유전성 액정을 밀봉시키기 위한 실런트(도시하지 않음)가 외곽에 형성되고 그 안쪽에 셀갭을 유지시키기 위한 얇은 스페이서가 형성된다.
- <46> 또한, 본 발명의 액정표시장치는 상부기관(10)의 바깥면에 부착되는 상부 편광판(도시하지 않음)과, 하부기관(20)의 바깥면에 부착되는 하부 편광판(도시하지 않음)을 추가로 구비한다. 상부 편광판과 하부 편광판의 광축은 서로 직교한다.
- <47> 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치는 상부 배향막(16)과 하부 배향막(26) 중에서 어느 하나만이 배향처리된다. 만약, 상부 배향막(16)이 소정 방향으로 배향처리된다면, 하부 배향막(26)은 배향처리되지 않는다. 배향처리된 상부 배향막(16)에 의해 강유전성 액정(18)은 균일하게 배열된다.
- <48> 한편, 상부 배향막(16)이 배향처리되지 않고 하부 배향막(26)만이 배향처리될 수도 있다. 이 경우, 강유전성 액정(18)은 하부 배향막(26)의 배향방향에 대하여 균일하게 배열된다.

- <49> 다시 말하면, 본 발명의 실시 예에 따른 액정표시장치는 종래와 같이 상판과 하판의 배향막 모두가 배향되는 것이 아니라 상부 배향막(16)과 하부 배향막(26) 중 어느 하나만이 배향처리처리된다. 이렇게 하나의 배향막(16 또는 26)만이 배향처리되므로 강유전성 액정(18)은 배향처리된 하나의 배향막(16 또는 26)에만 영향을 받게 되므로 두 개의 배향막 모두가 배향처리되는 종래와 비교할 때 빛샘이 줄어들게 된다. 나아가, 본 발명은 하나의 배향막에만 배향처리처리를 하면 공정수가 줄어들게 되는 장점이 있다.
- <50> 강유전성 액정(18)은 배향막의 배향방향에 대하여 오른쪽으로 틸트된다. 이렇게 배향방향에 대하여 도 9와 같이 틸트된 강유전성 액정(18)의 장축과 두 편광판 중 적어도 어느 하나의 편광판의 투과축이 일치되도록 편광판을 배치한다. 이와 같은 방법으로 구성하게 되면 편광자의 투과축과 강유전성 액정(18) 장축의 불일치로 인한 광의 위상 지연을 방지하여 빛샘현상을 최소화할 수 있다. 또한, 상판과 하판에 각각 부착된 편광판들 중에서 적어도 하나의 편광판의 투과축이 배향막의 배향방향과  $1^{\circ}$  내지  $10^{\circ}$  사이의 각도 범위 내에서 틀어지도록 편광판들이 상판과 하판에 부착된다. 여기서, 바람직하게는 편광판의 투과축과 배향막의 틸트범위가  $3^{\circ}$  내지  $7^{\circ}$ 사이여야 한다.
- <51> 도 10a 및 도 10b를 참조하여 종래와 본 발명의 액정표시장치의 광특성을 비교해보자.
- <52> 도 10a는 상/하판 양쪽 배향막을 배향처리했을 때 전계배향전과 후의 화질을 나타내며, 도 10b는 상/하판 중 하나의 배향막을 배향처리했을 때 전계배향전과 후의 화질을 나타낸다.

- <53> 도 10a의 종래 액정표시장치는 상/하판의 상/하부 배향막을 둘 다 배향처리처리한 것으로 화질은 도 10b에 도시된 본 발명의 액정표시장치보다 좋지 않은 것을 알 수 있다. 다시 말하면, 전계 배향하기 전 본 발명은 종래보다 우수한 액정분자들의 배향상태를 가지게 된다. 우수한 액정분자들의 배향상태에 따라 고화질을 디스플레이할 수 있게 되므로 액정분자들을 전계배향하지 않아도 되는 장점을 가지게 된다.
- <54> 그러나, 하나의 배향막을 배향처리처리하고 전계배향하지 않게 되면 일정 수준의 균일배향은 할 수 있게 되지만, 노멀리 블랙 상태에서 블랙 상태가 나쁘거나 전반적으로 휘도가 떨어지는 결과를 초래하게 된다. 따라서, 하나의 배향막을 배향처리처리한 후, 상/하판 합착하고 난 후 액정을 주입하면서 동시에 전계를 인가한다. 전계를 인가하게 되면 도 10a 및 도 10b에 도시된 사진에서와 같이 보다 향상된 액정분자들의 배향상태에 따라 노멀리 블랙 상태의 화질이 향상된다. 도 10a 및 도 10b의 사진 상으로는 종래와 본 발명에서의 전계배향 후의 노멀리 블랙 상태가 제대로 보이지 않으므로 도 11의 그래프를 통하여 더 자세히 살펴보기로 한다.
- <55> 도 11은 종래와 본 발명의 배향방법에 따른 전압 변화에 대한 광투과율, 즉 T-V 곡선을 나타내는 도면이다.
- <56> 도 11을 참조하면, 상/하판 양쪽 배향막 모두를 배향처리처리할 때, 즉 보스 사이드(Both sides)의 T-V 곡선은 상/하판 중 어느 하나의 배향막을 배향처리처리할 때, 즉 원 사이드(one side)의 T-V 곡선들보다 전압 증가에 따라 투과율(T)이 떨어지는 것을 알 수 있다. 양쪽 배향막 모두를 배향처리처리하고 전계배향한 액정표시장치의 광학특성은 한쪽 배향막만을 배향처리처리하거나 한쪽 배향만만을 배향처리처리하고 전계배향한 액정표시장치의 광학특성보다 현저하게 특성이 떨어지게 된다. 다시 말하면, 본 발명에



따른 강유전성 액정은 원 사이드(one side)의 T-V 곡선들에서 알 수 있는 바 보스 사이드(Both sides)의 T-V 특성을 나타내는 종래에 비하여 부극성전압(-V)에서 빛샘이 거의 발생되지 않으며 정극성(+V)의 전압에 대하여 투과특성이 더 좋게 된다.

<57> 본 발명에서 상/하판 중 어느 한 기판의 배향막만을 배향처리처리함으로써 액정분자들을 배향 가능한 이유는 강유전성 액정표시장치의 낮은 셀갭(대략  $1.4\mu\text{m} \sim 1.5\mu\text{m}$ )으로 인하여 한쪽 배향처리만으로도 강유전성 액정분자들이 어느 일측 배향에너지가 타측까지 충분히 전달되기 때문이다.

<58> 이와 같이, 종래의 양쪽 배향막 배향처리는 액정분자들을 크로스 틸트시킴으로써 휘도를 저하시키는 반면에, 본 발명은 한쪽 배향막 배향처리는 액정분자들을 소정 방향으로만 틸트시키므로 휘도의 손실을 최소화할 수 있다. 나아가, 본 발명은 한쪽 배향처리 후 전계배향을 하면 콘트라스트 및 휘도가 더욱 향상되며 T-V 곡선이 완만해짐으로써 그레이 스케일(gray scale) 구현이 보다 용이해진다.

### 【발명의 효과】

<59> 상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 액정표시장치 및 그 제조방법은 상/하판의 상부 및 하부 배향막 중 어느 하나의 배향막만을 배향처리처리하게 된다. 그 결과, 본 발명에 따른 액정표시장치 및 그 제조방법은 휘도를 향상시킬 수 있음과 아울러 콘트라스트비를 향상시킬 수 있다. 또한, 본 발명에 따른 액정표시장치 및 그 제조방법은 휘도가 향상되므로 그레이 스케일 구현에 보다 유리한 장점을 가지게 된다. 나아가, 본 발명에

따른 액정표시장치 및 그 제조방법은 종래와 대비하여 배향막 배향처리공정을 생략할 수 있으므로 공정수를 줄일 수 있으며, 공정수가 감소되는 만큼 생산효율이 향상된다.

<60>      이상 설명한 내용을 통해 당업자라면 본 발명의 기술사상을 일탈하지 아니하는 범위에서 다양한 변경 및 수정이 가능함을 알 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 명세서의 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허 청구의 범위에 의해 정하여져야만 할 것이다.

**【특허청구범위】**

**【청구항 1】**

각각 전극이 형성된 상판과 하판 사이에 주입되는 액정과,  
상기 상판 상에 형성된 배향막과,  
상기 하판 상에 형성된 배향막을 구비하고,  
상기 상판의 배향막과 상기 하판의 배향막 중 어느 하나만이 상기 액정의 초기 배향방향을 결정하기 위하여 배향처리되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

**【청구항 2】**

제 1 항에 있어서,  
상기 액정은 강유전성 액정인 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

**【청구항 3】**

제 1 항에 있어서,  
상기 액정은 하프 브이 스위칭 모드의 강유전성 액정인 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

**【청구항 4】**

제 1 항에 있어서,  
상기 배향처리된 배향막은 상기 상판 상에 형성되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

**【청구항 5】**

제 1 항에 있어서,

상기 배향처리된 배향막은 상기 하판 상에 형성되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

**【청구항 6】**

제 1 항에 있어서,

상기 상판과 하판 사이의 셀갭은  $1.4\mu\text{m} \sim 1.5\mu\text{m}$ 인 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

**【청구항 7】**

제 1 항에 있어서,

상기 상판의 외부면과 상기 하판의 외부면에 각각 부착된 편광판을 더 구비하고,  
상기 편광판들 중에서 적어도 어느 하나의 편광판의 투과축은 상기 배향막의 배향방향과  $1^\circ$  내지  $10^\circ$  사이의 각도 범위 내에서 틀어지는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

**【청구항 8】**

제 7 항에 있어서,

상기 편광판의 투과축과 상기 배향막의 배향방향 사이의 각도는  $3^\circ$  내지  $7^\circ$ 사이인 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

**【청구항 9】**

각각 전극이 형성된 상판과 하판 각각에 배향막을 인쇄하는 단계와,

상기 상판의 배향막과 상기 하판의 배향막 중 어느 하나만을 배향처리하는 단계와 ,

상기 상판과 하판을 합착하는 단계와,

상기 합착된 상판과 하판 사이에 액정을 주입하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

**【청구항 10】**

제 9 항에 있어서,

상기 액정은 강유전성 액정인 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

**【청구항 11】**

제 9 항에 있어서,

상기 액정은 하프 브이 스위칭 모드의 강유전성 액정인 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

**【청구항 12】**

제 9 항에 있어서,

상기 액정을 주입하면서 전계를 인가하여 상기 액정을 전계 배향하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

**【청구항 13】**

제 9 항에 있어서,

상기 상판의 외부면과 상기 하판의 외부면에 각각 편광판을 부착하는 단계를 더 포함하고,

상기 편광판들 중에서 적어도 어느 하나의 편광판의 투과축은 상기 배향막의 배향 방향과  $1^{\circ}$  내지  $10^{\circ}$  사이의 각도 범위 내에서 틀어지는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

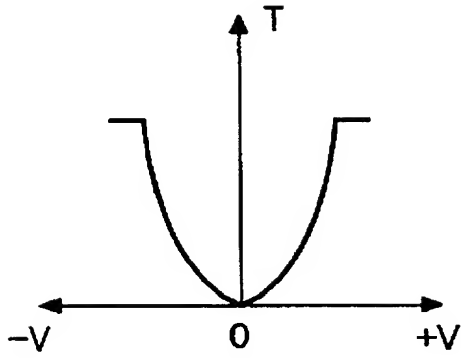
**【청구항 14】**

제 13 항에 있어서,

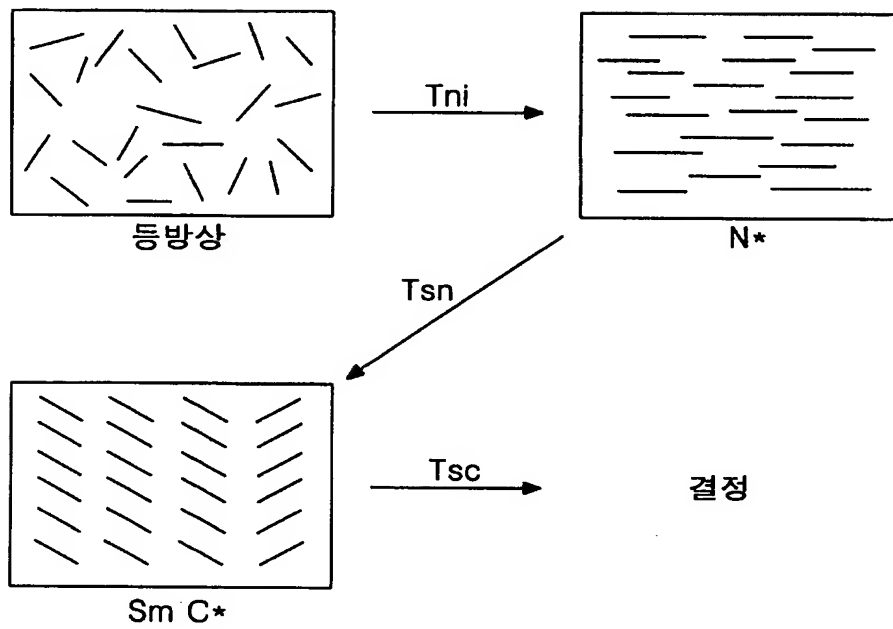
상기 편광판의 투과축과 상기 배향막의 배향방향 사이의 각도는  $3^{\circ}$  내지  $7^{\circ}$ 사이인 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

## 【도면】

【도 1】

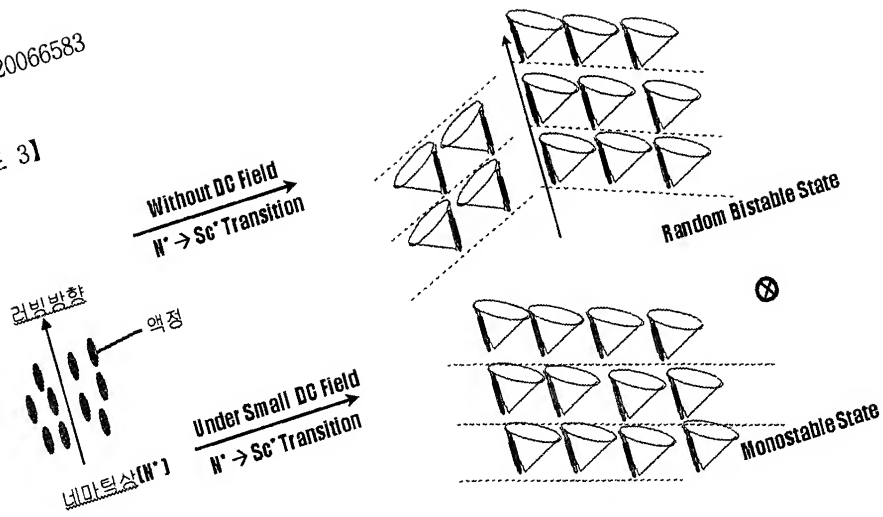


【도 2】

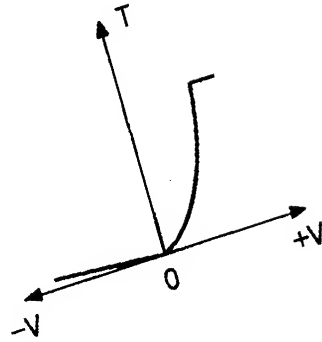


1020020066583

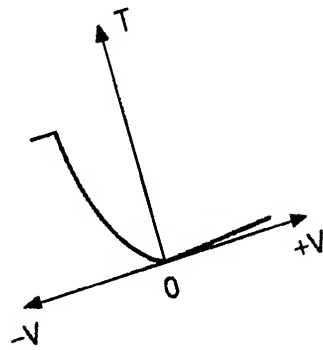
【도 3】



【도 4a】

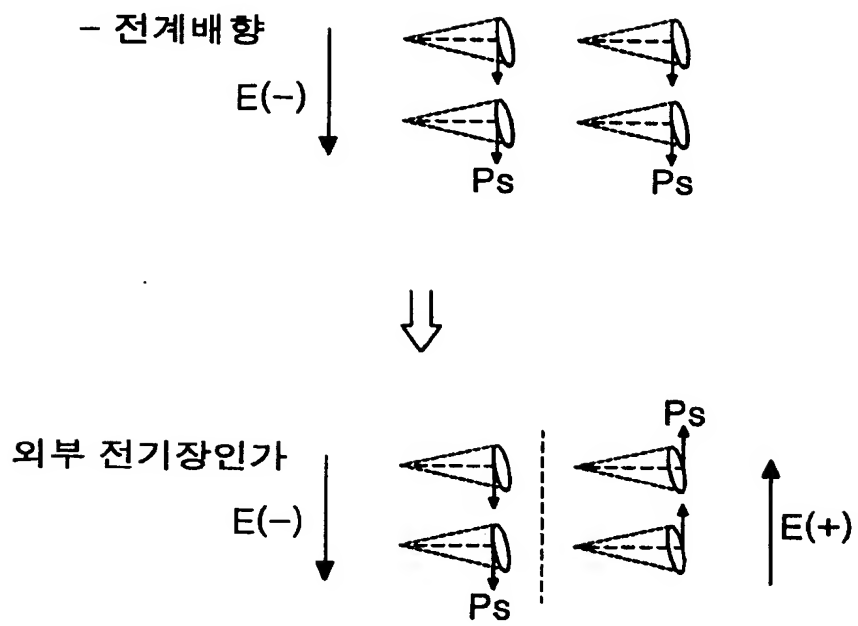


【도 4b】

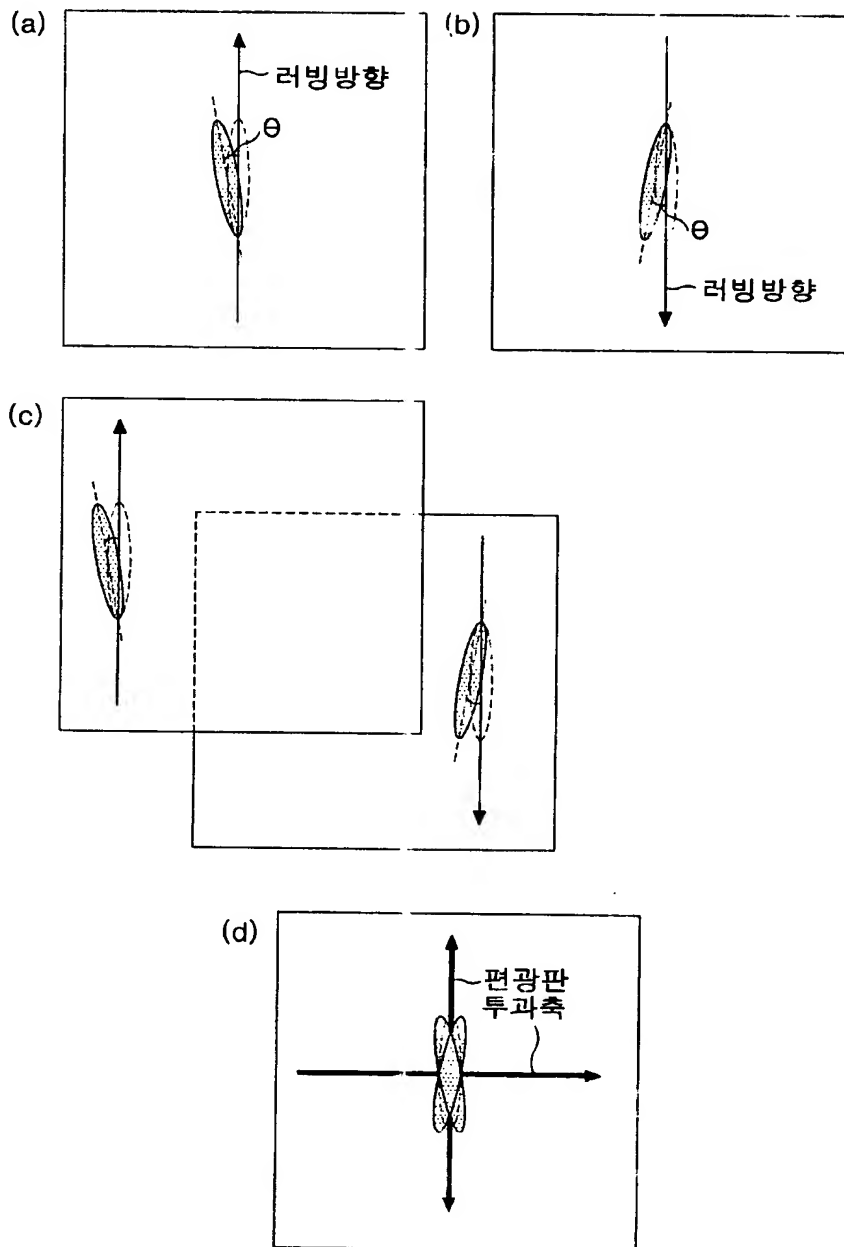




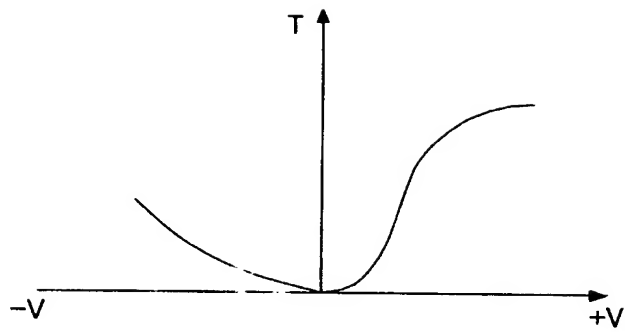
【도 5】



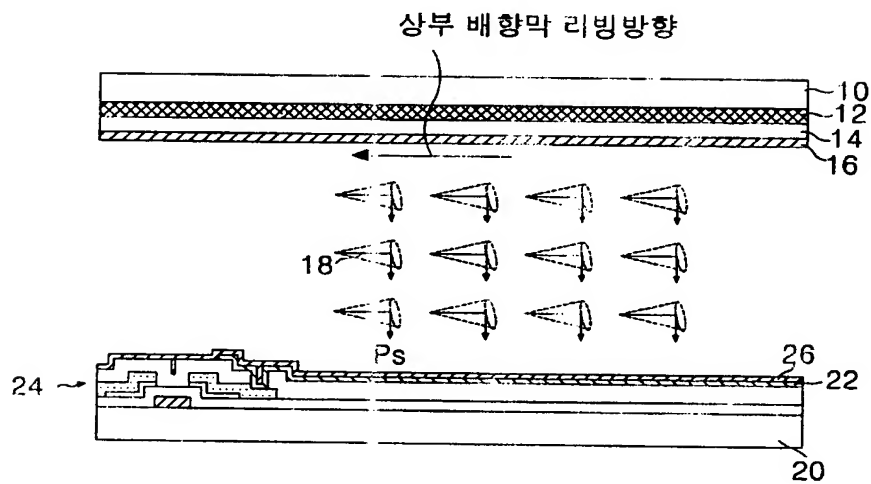
【도 6】



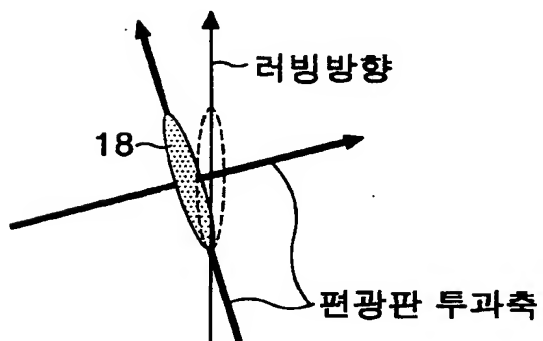
【도 7】



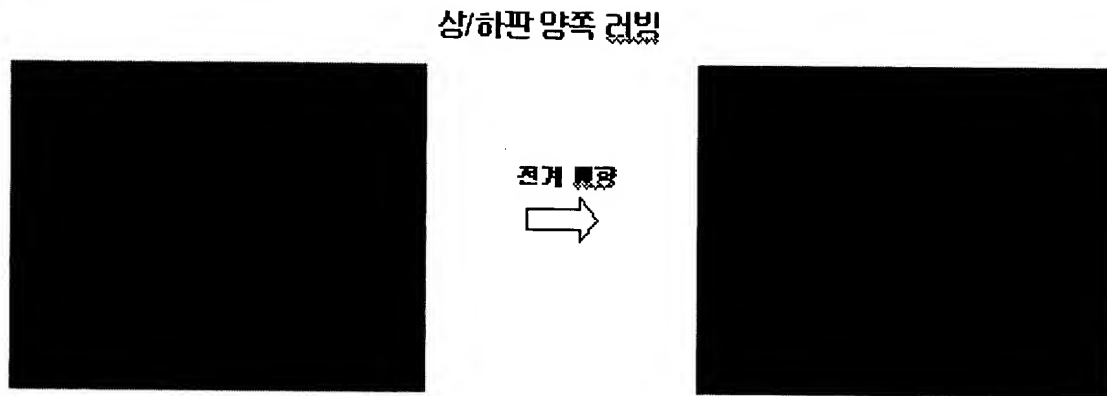
【도 8】



【도 9】



【도 10a】



【도 10b】



【도 11】

